

Diana Englund, Sanna Niemi

Intensiivisen harjoittelun vaikutukset puberteettikäisen joukkuevoimistelijatytön selän alueelle

Selän tukiharjoitteita valmennuksen tueksi

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Fysioterapeutti (AMK)

Fysioterapian koulutusohjelma

Opinnäytetyö

22.11.2013

Tekijä(t) Otsikko Sivumäärä Aika	Diana Englund, Sanna Niemi Intensiivisen harjoittelun vaikutukset puberteetti-ikäisen joukkuevoimistelijatyön selänalueelle 34 sivua + 1 liite 22.11.2013
Tutkinto	Fysioterapeutti
Koulutusohjelma	Fysioterapian koulutusohjelma
Suuntautumisvaihtoehto	Fysioterapia
Ohjaaja(t)	Fysioterapian lehtori Mikko Harju Fysioterapian lehtori Taija-Riitta Mäkilä
<p>Joukkuevoimistelu on taidollisesti ja fyysisesti hyvin haastava laji. Sen harrastajia on Suomessa lähes 2000 ja se on voimisteluliiton lajeista suurin. Joukkuevoimistelulle on tyypillistä jo nuorten ikäryhmien suuret harjoittelumäärät, jotka lisäävät nuoren selänalueen loukkaantumisen riskiä. Voimistelijoiden yleisimmät vammat kohdistuvat alaraajoihin ja selänalueelle.</p> <p>Opinnäytetyö on kohdistettu puberteetti-ikäisten joukkuevoimistelijatyttöjen valmentajille. Opinnäytetyön tarkoituksena oli lisätä joukkuevoimisteluvälmentäjien tietoisuutta intensiivisen voimisteluharjoittelun vaikutuksista kasvavan nuoren tytön selänalueelle ja tarjota valmentajille harjoituksia keuhonhallinnanharjoittamisen tueksi. Opinnäytetyö koostuu kirjallisesta teoriaosuudesta ja käytännöntuotoksesta, johon on koottu selänalueen tukiharjoituksia turvallisen keuhonhallintaharjoittelun tueksi. Tukiharjoitusten avulla pyritään parantamaan voimistelijoiden keuhonhallintaa ja vähentämään selän loukkaantumisen riskiä. Työn pitkän ajan tavoitteena on vaikuttaa positiivisesti lajin valmennukseen ja mahdollisesti vähentää vammojen esiintyvyyttä. Tarkoituksena on myös, että voimisteluliitto voi hyödyntää tukiharjoitteita osana ohjaaja- ja valmentajakoulutuksia.</p> <p>Opinnäytetyö on toteutettu kuvailevan kirjallisuuskatsauksen periaatteita mukaillen. Lisäksi työssä on hyödynnetty aiheesta tehtyjä tutkimuksia. Tiedonhakumme lähtökohtana oli selvittää, minkälaisia selänalueen vammoja puberteetti-ikäisillä joukkuevoimistelijatyttöillä esiintyy ja mitkä tekijät joukkuevoimistelussa ja puberteetti-ikäisen tytön kehityksessä altistavat vammoille. Johtopäätöksenä voidaan todeta, että toistuvat voimakkaat seläntaaksetaivutukset ja huono lantion ja keskivartalon kontrolli altistavat selänalueen vammoille.</p> <p>Käytännöntuotokseen valittiin neljä progressiivisesti etenevää keuhonhallintaharjoitetta. Tarkoituksena on, että valitut harjoitteet linkittyvät osaksi nuorten joukkuevoimistelijoiden keuhonhallinnan harjoitusosiota.</p>	
Avainsanat	joukkuevoimistelu, voimistelija, intensiivinen harjoittelu, puberteetti-ikäiset tytöt, voimisteluvammat

Authors Title Number of Pages Date	Diana Englund, Sanna Niemi The Effects of Intensive Training on the Spine of a Puberty-Aged Group Gymnast Girl - Exercises for Core Control 34 pages + 1 appendix 22.11.2013
Degree	Bachelor of Health Care
Degree Programme	Physiotherapy
Specialisation option	Physiotherapy
Instructors	Mikko Harju, Senior Lecturer (of Physiotherapy) Tarja-Riitta Mäkilä, Senior Lecturer (of Physiotherapy)
<p>Group gymnastics has the most participants in the Finnish Gymnastics Federation out of all types of gymnastics. There are almost 2000 group gymnasts in Finland. Gymnastics typically involves large amounts of training even in the youngest age groups, and this increases the risk of back injuries. Most commonly the injuries target lower limbs and back.</p> <p>This Bachelor's Thesis includes a theoretical part and an exercise program. It was carried out in co-operation Finnish Gymnastics Federation and the target group of this thesis was group gymnast coaches coaching puberty-aged girls. The purpose of this thesis is to increase the knowledge of group gymnasts' coaches on how intensive training affects the spine and back of a puberty-aged female group gymnast. The theoretical part of the thesis is a literature review. We have also collected scientific information from different studies using various scientific databases. The literature review and studies were collected with the purpose of finding out the most common injuries a puberty-aged group gymnast has in the spine area and finding out what may lead to these injuries. The practical part offers coaches exercises that are designed to improve body control of a group gymnast. The exercise program consists of four progressive therapeutic exercises (appendix 1). The exercises were designed and are intended to be exercised as a part of control training.</p> <p>The findings of our literature review indicate that maximum lumbar hyperextension and poor control of core and pelvis are the most important factors that lead to spine injuries. The exercise program is based on these findings. The long-term aim of this thesis is to positively affect the development of group gymnast coaching and possibly prevent injuries through therapeutic exercises.</p>	
Keywords	group gymnastics, gymnast, intensive training, puberty-aged girls, injuries

Sisällys

1	Johdanto	1
2	Opinnäytetyön tarkoitus ja tavoitteet	3
3	Joukkuevoimistelun lajianalyysi	4
3.1	Liikkuvuus	5
3.2	Voima, nopeus ja kestävyys	5
3.3	Taito ja tekniikka	6
4	Puberteetti-ikäisen voimistelijan intensiivinen harjoittelu	8
5	Voimistelussa esiintyvät vammat	10
5.1	Intensiiviseen harjoittelun sisältöön liittyvät riskitekijät	11
5.2	Hypermobiliteetti	12
5.3	Rasitusmurtumat, spondylolyyysi ja spondylolisteesi	12
5.4	Puberteetti-ikäisen joukkuevoimistelijatyön harjoitteluun liittyvät riskitekijät	14
6	Keskivartalontuen ja lantionkontrollin merkitys voimistelussa	16
6.1	Selän rakenne	16
6.2	Keskivartalon tuki	17
6.3	Lantion hallinta	18
7	Terapeuttinen harjoittelu	19
7.1	Motorinen oppiminen	20
7.2	Tukiharjoitteiden valinnan perustelut	21
8	Opinnäytetyön toteutus	23
8.1	Opinnäytetyöprosessin kuvaus	24
8.2	Tiedonhaku	24
9	Pohdinta	26
	Lähteet	28
	Liitteet	
	Liite 1. Tukiharjoitusohjelma	

1 Johdanto

Joukkuevoimistelu on kehittynyt suomalaisesta naisvoimistelusta kansainväliseksi kilpaurheilulajiksi ja se on harrastajamäärältään Voimisteluliiton lajeista suurin. Tällä hetkellä Suomessa on joukkuevoimistelua kilpatasolla harrastavia urheilijoita jo 2000. (Takala 2010.) Laji vaatii voimistelijalta liikkuvuutta, tasapainoa, koordinaatiota ja rytmittäjää ja siinä korostuvat vartalon liikkeiden virtaavuus, ilmaisullisuus ja esteettisyys. Hyvälle suoritukselle on ominaista yhtenäisyys ja yhtäaikaisuus. Joukkuevoimistelun kilpailuohjelma on liikkeiden ja musiikin muodostama taiteellinen ja urheilullinen kokonaisuus. (Lajiesittely 2012.)

Siirtyminen intensiiviseen kilpaurheilutoimintaan lisää nuoren selän loukkaantumisen riskiä. Urheiluseuratoiminnassa oikea tapa välttää liikuntatapaturmia ei ole liikunnan vähentäminen vaan liikunnan monipuolisuuden ja turvallisuuden lisääminen. Urheiluseurojen valmentajien, ohjaajien, mutta myös nuorten itsensä sekä heidän vanhempien tulisi olla tietoisia selän terveyteen ja tapaturmariskiін vaikuttavista tekijöistä. (Parkkari - Taanila - Suni 2009: 10,12.) 12–15-vuotiaana on etsikkoaika kasvaa urheilijaksi. Urheilijaksi kasvussa keskeisiä asioita ovat oman ymmärryksen kehittäminen harjoittelun vaikutuksista sekä omatoimisen harjoittelun innokas ja tunnollinen toteuttaminen. Myös urheilullisten elämäntapojen (ravinto, uni, lihashuolto, päihteettömyys) omaksuminen on tässä iässä tärkeä sisäistää. (Nuori Suomi ry 2006: 58.) Voimistelu kuuluu lajeihin, joissa esiintyy paljon urheiluvammoja. Voimisteluharrastajien nuoresta iästä ja lajin kovasta intensiteetistä huolimatta lajiin liittyvistä riskitekijöistä ja vammojen ennaltaehkäisystä on vain vähän tutkittua tietoa. Erityisesti harjoitteluympäristöstä, valmentajan roolista ja voimistelijoiden käyttämistä välineistä ja niiden merkityksestä tarvitaan lisää ajankohtaista tutkimustietoa. (Daly – Bass – Finch 2001: 8.)

Psyykkisten ja sosiaalisten tekijöiden huomioiminen harjoittelussa eri-ikäisillä tytöillä ja pojilla on merkittävä osa kokonaisvaltaista valmennusta. Myös joukkuelajeissa huolellinen yksilöllinen ohjaus on tärkeää, koska väärin tehtynä harjoittelu vahvistaa virheellistä liikemallia estäen urheilijan kehittymistä ja lisäten hänen vammariskiään. Palautumista ja kehittymistä edistäviä keskeisiä tekijöitä ovat alkulämmittelyt, loppujäähdytteilyt, huoltavat ja palauttavat harjoitteet, lihashuoltotoimet, riittävä energiansaanti, harjoit-

telun rytmitys- ja jaksotus sekä riittävä uni ja lepo. (Ahonen - Parkkari 2011: 18.) Tässä työssä keskitymme harjoittelun sisällön merkitykseen.

Aiheeseen liittyvän lähdeaineistoon perehtymisen myötä opinnäytetyön aihe rajautui koskemaan puberteetti-ikäisiä tyttöjä ja selänaluetta. Oma kiinnostus selänaluetta ja terapeutista harjoittelua kohtaan ohjasivat myös aiheen ja monimuotoisen opinnäytetyön valintaa. Voimisteluliiton suhtautuminen aiheeseen oli myönteinen. Aihe on voimisteluliiton valmennuspäällikön Anna Kirjavaisen mukaan ajankohtainen ja tärkeä. Toimitamme valmiin tuotoksen voimisteluliiton valmennuspäällikölle Anna Kirjavaiselle ja tavoitteenamme on, että voimisteluliitto hyödyntää valmista materiaalia osana joukkuevoimisteluvalmennuksen kehittämistä muun muassa osana ohjaaja- ja valmentajakoulutuksia. Voimisteluliitto saa puolestamme jakaa valmista opinnäytetyötä myös seurojen käyttöön.

Tuotoksena tehtiin suosituksia selänalueen tukiharjoitteista. Tukiharjoitteet on suunniteltu liitettäväksi osaksi joukkuevoimistelijoiden kehonhallinnan harjoitusosiota. Harjoitteiden tavoitteena on lisätä joukkuevoimistelijoiden kehonhallintaa erityisesti keskivartalon ja lantionalueella. Tiedonhakuamme ohjaavat tutkimuskysymykset olivat **1) Minkälaisia selänalueen vammoja puberteetti-ikäisillä joukkuevoimisteliijoilla esiintyy? 2) Mitkä tekijät joukkuevoimistelussa ja puberteetti-ikäisen tytön kehityksessä altistavat vammoille?**

2 Opinnäytetyön tarkoitus ja tavoitteet

Tämän opinnäytetyön tavoitteena on lisätä joukkuevoimistelupalmentajien ja aiheesta kiinnostuneiden fysioterapeuttien tietoisuutta intensiivisen voimisteluharjoittelun vaikutuksista kasvavan nuoren tytön selänalueelle ja tarjota valmentajille harjoituksia keuhonhallinnanharjoittamisen tueksi. Tämä opinnäytetyön koostuu kirjallisesta teoriaosuudesta ja käytännötuotoksesta, johon on koottu selänalueen tukiharjoituksia turvallisen harjoittelun ja valmentamisen tueksi. Työn teoriaosuus on tarkoitettu luettavaksi valmentajille ja sen tarkoituksena on tuoda esiin voimistelussa esiintyvät vammat ja niihin vaikuttavat riskitekijät joukkuevoimistelussa. Toiveenamme on, että käytännötuotos linkittyy osaksi nuorten joukkuevoimistelijoiden keuhonhallinnanharjoittelua. Tarvittaessa olemme valmiita ohjaamaan tukiharjoitteet valmentajille esimerkiksi osana koulutustilaisuutta. Yksi voimisteluliiton tavoitteista on, että voimistelu tunnetaan merkittävänä liikuntalajina ja että voimistelu tukee lapsen ja nuoren kehitystä ja kasvua. Valitsimme aiheeksemme puberteetti-ikäiset joukkuevoimistelijatyöt, sillä puberteetti-ässä selänalueen kasvu on voimakkainta ja olemme kiinnostuneita ennaltaehkäisevästä fysioterapiasta. Väärien liikemallien välttäminen ja turvallisen harjoittelun omaksuminen varhaisessa iässä on tärkeää. Lisääntynyt tietoisuus harjoittelun vaikutuksista ja sen turvallisuudesta etenkin kasvuikäisillä lapsilla lisää lajin fysiologista turvallisuutta ja mahdollistaa harjoittelun jatkumisen.

Työmme pitkän aikavälin tavoitteena on vaikuttaa positiivisesta lajin valmennukseen ja sen kehitykseen sekä mahdollisesti vähentää vammoja ja niiden esiintyvyyttä. Opiskelijoiden ammatillisen kehittymisen tavoitteena tässä opinnäytetyössä on tulla selänalueen asiantuntijoiksi.

3 Joukkuevoimistelun lajianalyysi

Naisten voimistelulajeissa kehitetään 12-16-vuotiaana lajin liikevalikoima liikekehittelyjen kautta kattamaan lähes kaikki naisten sarjassa kansainvälisesti tarvittavat liikkeet (Kirjavainen 2012: 280). Näitä liikkeitä ovat lonkkien aukikierto, jalkojen ojennus ja korkeat päkiät, vartalon kannatus ja hyvä ryhti ja nostot. Lisäksi 12-16-vuotiaana tulee hallita piruetit, hyppy, tasapaino ja akrobatia liikkeet. (Voimistelijanpolku 2012.)



Kuva 1. Etelä-Suomen aluemestaruuskilpailut 2013 - VVS Team vantaa

Joukkuevoimistelu on taidollisesti ja fyysisesti hyvin haastava laji, sillä 2,5 min kestoisessa ohjelmassa on kymmeniä ja jopa satoja eri liikkeitä joiden suorittaminen vaatii lähes koko kehon lihasten erityyppistä käyttöä. Voimistelijalta vaaditaan liikkuvuutta, voimaa, nopeutta, kestävyyttä sekä ketteryyttä, jotka tulisi pystyä yhdistämään oikeanlaiseen lajitekniikkaan. Tekniikan ja suorituspuhtauden merkitys on suuri, sillä kyse on arvostelulajista, jossa urheilijat asetetaan paremmuusjärjestykseen tuomareiden toimesta. (Takala 2010.)

3.1 Liikkuvuus

Voimistelija tarvitsee lajiinsa riittävän nivelliikkuvuuden ja lihasvenyvyyden. Toiminnallinen liikkuvuus pitää sisällään riittävän määrän liikkuvuutta sekä nivelissä, että lihaksissa kuitenkin niin, että lihaksen ylisuuri notkeus ei saa ylittää nivelen turvallista liikeraata. Jos näin pääsee tapahtumaan, nivelsiteisiin ja kapselirakenteisiin kohdistuu ylisuuri kuormitus ja sidekudos joko venähtää tai repeää. (Ahonen - Parkkari 2011: 21.) Joukkuevoimistelun kilpailusäännöissä liikkuvuusliikkeet vaativat jalkojen avaamista 180° ja selän taaksetaivutuksissa rangan tulee taipua 80° pystylinjassa. (Voimistelijanpolku 2012.)

Liikkuvuusharjoittelu on tärkeä osa voimistelijan harjoittelua. Liikkuvuuden herkkyyksikausi on alle 12-vuotiaana ennen varsinaista kasvupyrähdystä, joten liikkuvuusharjoittelu kuuluu jo lapsuusvaiheessa lajiharjoitteluun sekä omatoimiseen harjoitteluun. (Kirjavainen 2012: 277.) Puberteetin aikana liikkuvuus kehittyy vain jos sitä harjoitetaan. Liikkuvuuden kehittyminen on myös nivelkohtaista. Liikkuvuus paranee ja lisääntyy niissä nivelissä, joita venytellään. Liikkuvuus on yhteydessä koordinaatioon. Tämä liittyy lihasten oikea-aikaiseen ja oikean suuruiseen supistamiseen sekä rentouttamiseen. Agonisti-, antagonist- ja synergistilihashasten välinen koordinaatio on hyvin tärkeä elementti aktiivisessa liikkuvuudessa. (Kalaja 2009: 264-266.)

3.2 Voima, nopeus ja kestävyys

Voimisteluliikkeiden suorittaminen vaatii voimistelijalta tiettyä voimatasoa. Mikäli tätä voimatasoa ei ole saavutettu, on alttius epäonnistumiselle suuri ja loukkaantumisenriski kasvaa. Voimistelusuorituksissa käytetään konsentrista, eksentristä ja isometristä lihas-työtapaa. Maksimaalisen voimantuoton lisäksi suorituksen onnistumiseen vaikuttaa ratkaisevasti teho, eli kuinka nopeasti tarvittava voima tuotetaan. Lihaksen supistumisnopeuden lisääntyessä konsentrisen voimantuotto heikkenee, kun taas venymisnopeuden kasvaessa eksentrisen voimantuotto lisääntyy. Yleensä suorituksissa onnistuvat paremmin ne voimistelijat, jotka kykenevät tehokkaaseen voimantuottoon suurilla kulmanopeuksilla. Tämän vuoksi harjoittelussa tulisi keskittyä räjähtävän voimantuoton

kehittämiseen ja harjoitteet tulisi valita mahdollisimman läheltä tavoiteliikettä. (Lajiesittely 2012.)

Lajissa tarvittavat nopeuden lajit ovat reaktionopeus, räjähtävä nopeus, liikenopeus sekä nopeustaitavuus eli ketteryys. Hyvä esimerkki räjähtävästä nopeudesta ovat hyppy, joissa vaaditaan selkeää lentoaikaa ja näin ollen ponnistuksen on oltava paitsi voimakas myös nopea. (Hicks 2005.)

Lajisuoritukseen tarvitaan fyysisistä ominaisuuksista vähiten kestävyyttä. Harjoitukset saattavat kuitenkin kestää useamman tunnin ja siksi myös kestävyyttä harjoitetaan. Harjoittelu on kuitenkin lähes kokonaan aerobista ja intervallityyppistä. Intervallityyppiys johtuu siitä, että harjoiteltavat liikesarjat ovat lyhyitä ja toistojen välillä valmentaja antaa voimistelijoille palautetta suorituksesta. (Rönkkö – Suokko 2009.)



Kuva 2. VVS- Team Vantaa

3.3 Taito ja tekniikka

Voimistelu on laji, jossa pelkät fyysiset ominaisuudet eivät riitä. Siinä vaaditaan myös paljon taitoa ja kaikki liikkeet tulee suorittaa teknisesti oikein ja puhtaasti. Kilpailuohjelma tulee suorittaa joukkuevoimistelutekniikalla, jota taiteellinen tuomaristo arvioi. Tämän lisäksi suoritustuomaristo vähentää ohjelmassa tapahtuvista tekniikkavirheistä. Voimistelu vaatii myös paljon koordinaatiota, joka on reaktiokyvystä, suuntautumiskyvystä, rytmittämiskyvystä, tasapainosta, erottelukyvystä, yhdistelykyvystä sekä sopeutumiskyvystä muodostuva kokonaisuus.

Koordinatiivisten kykyjen kehittäminen kehittää samalla myös lajissa vaadittavia taitoja. Taidokkaaseen lajisuoritukseen vaaditaan että hermoston, lihaksiston ja muiden kudosten yhteistoiminta hioutuu yhteen. (Takala, Henni 2010.) Taito ja nopeusharjoittelu ovat lapsuusvaiheessa erityisen tärkeitä hermoston voimakkaan kehityksen vuoksi. Taitoharjoittelua tulee luontevasti lajiharjoittelun kautta, mutta harjoittelun monipuolisuuteen on syytä kiinnittää huomiota. (Kirjavainen 2012: 276.) Murrosiän selkärangan ja yläraajojen kasvu vaikuttaa kehon painopisteen sijaintiin, motoristen taitojen ja tekniikan oppimiseen sekä kömpelyyteen murrosiässä, sillä vipuvarsien muutokset aiheuttavat tilapäisiä taidon ylläpito- ja oppimisvaikeuksia. (Laine – Mero 2012: 51.)



Kuva 3. VVS- Team Vantaa

4 Puberteetti-ikäisen voimistelijan intensiivinen harjoittelu

Murros- eli puberteetti-ikä alkaa yleensä 10-15 vuoden iässä, tytöillä usein 1-2 vuotta aikaisemmin kuin pojilla. Tytöillä murrosikä kestää keskimäärin neljä vuotta. Tytöillä ensimmäinen merkki murrosiästä on yleensä rintojen kasvu. Häpykarvoituksen ja muun karvoituksen kasvu alkaa hieman myöhemmin kuin rintojen kehitys. Nopeimman pituuskasvun vaihe alkaa 9-10 vuoden iässä, ja kuukautiset alkavat noin 13 vuoden iässä. Tyttöjen murrosikään liittyvät muutokset johtuvat pääasiassa munasarjojen tuottamista sukupuolihormoneista, estrogeeneista ja progesteronista. (Bjålie – Haug – Sand – Sjaastad – Toverud 1999: 430.) Selkärangan liikkuvuus on parhaimmillaan 7-13-vuotiailla. Lonkka ja olkanivelten liikkuvuudet alkavat sen sijaan samanaikaisesti heikentyä ja lisääntyvä lihaskireys vaatii entistä enemmän venyttelyä. Nivelten ja tukikudosten kehittyminen on parhaimmillaan 11- 14-vuotiaana. Etenkin selkärangan kasvu aiheuttaa tilapäistä häiriötä keskivartalon lihasten toiminnassa. Kasvua tulisi tukea oikeanlaisella lihaskuntoharjoittelulla. (Seppänen – Aalto – Tapio 2010: 102.)

12-14-vuotiaana joukkuevoimistelijan harjoitusmäärä on parhaimmillaan 5-7 kertaa 2-3 tunnin harjoitusta viikossa, jolloin kokonaisharjoittelun määrä on 15-20 tuntia viikossa. 14-16-vuotiaana harjoitusmäärä nousee 6-8 kertaan viikossa ja parhaimmillaan noin 25-30 tuntiin viikossa (Kirjavainen 2012: 278). Harjoitukset sisältävät alkulämmittelyn 20-45 minuuttia, voimaharjoittelua 20-30 minuuttia, liikkuvuusharjoittelua 20-30 minuuttia, lajiharjoittelua 1-1,5 tuntia ja loppuverryttelyn 20-45 minuuttia. (Korjus 2013.) (Laine-Näätänen 2013.) Näiden harjoitusmäärien lisäksi joukkuevoimistelija osallistuu seuran leireille ja ikäkausivalmennukseen. Leiripäiviä on 12-16-vuotiailla 20-30 päivää vuodessa. (Voimistelijanpolku 2012.)

Puberteetti-ikäisten kehitykseen vaikuttaa Wolffin laissa esitetty elimistön mukautumis- ja sopeutumiskyky. Wolffin lain mukaan terve luu adaptoituu jatkuvasti kuormitusympäristönsä muutoksiin ja sopeuttaa siten massansa, arkkitehtuurinsa ja materiaaliset ominaisuutensa vallitseviin mekaanisiin olosuhteisiin. Optimaalinen luurakenne saavutetaan modellaation ja remodellaation avulla, jotka poistavat luuta alueilta, joissa mekaaninen kuormitus on minimaalista ja puolestaan lisäävät luuta alueille, missä kuormitus lisääntyy. Mukautumista tapahtuu toistuvan kuormituksen vaikutuksesta tai kuormitusolosuhteiden muuttuessa vamman jälkeen. Yksipuolisten harjoitusten vaikutus on nuor-

ten voimistelijoiden pitkäaikaisella harjoittelulla saavuttama selkärangan tavallista suurempi liikelaajuus. Harjoittelu aiheuttaa pysyviä muutoksia nikamiensolmuissa sekä lantiossa, jossa lannerenkaan ja luiden välinen liikkuvuus lisääntyy. (Renström ym. 20012: 446).

Syy vammojen lisääntymiseen kasvuiässä saattaa selittyä liikunnan intensiivisyyden kasvulla. Puberteetti-ikäisten rasitusvammoja voidaan ehkäistä parhaiten siten, että murrosiän kasvupyrähdysten vaiheessa ei lisätä yksipuolisen lajiharjoittelun määrää, vaan päinvastoin pyritään harjoitusohjelmaa monipuolistamaan erilaisia harjoitteita sisältäväksi. (Parkkari – Kannus – Kujala – Palvanen – Järvinen 2003: 76.)

Kokonaisvaltainen harjoittelu sisältää laadukkaat lämmittelyt ja jäähdyttelyt, voima-, kestävyys-, kimmoisuus-, nopeus-, tasapaino-, ketteryys, liikkuvuus-, venyvyys-, liiketaito- ja kehonhallinta harjoitteet. Harjoitteissa tulisi korostua monipuolisuus ja oikeat suoritustekniikat. Niiden tulisi valmistaa nuoren joukkuevoimistelijan hermo- ja lihasjärjestelmää myös niihin tilanteisiin, joissa loukkaantumisia sattuu. Tätä kautta nivelten vääntymisiä ja rasitusvammoja aiheuttavat virheelliset liikesuoritukset saadaan vähemmään, Riskitilanteiden tiedostaminen ja tunnistaminen sekä oikea reagointi niihin suojaavat tutkitusti vammoilta. (Ahonen - Parkkari 2011: 19.)

Olosuhdetekijöillä ja harjoitusalueilla on oma vaikutuksensa vammariskiin. Erilaisten alueiden vaikutus jalan rakenteiden ja alustan välisiin reaktiovoimiin ei ole kaikilla yksilöillä haitallisen suuri, mutta mikäli urheilijalla on puutteita kehonhallinnassa tai vanhan vamman aiheuttamaa yliliikkuvuutta nivelessä, saattaa alustan vaikutukset muodostua haitallisiksi. Tästä syystä valmentajan on tiedostettava erilaisten alueiden riskit ja tarkasteltava näitä riskejä yksilöllisesti jokaisen voimistelijan kohdalla. (Pasanen 2012: 221.)

5 Voimistelussa esiintyvät vammat

Kolme vuotta kestäneessä seurantatutkimuksessa 60:lla 79:stä voimistelijalla esiintyi 192 vammaa. 19 voimistelijaa eivät loukkaantuneet kolmen vuoden aikana lainkaan. Loukkaantumisia esiintyi tutkimuksen aikana 2.5 / 1000 h. Intensiivisesti harjoittelevien voimistelijoiden vammariski ja vammanaste olivat suurempia, kuin aloittelevien voimistelijoiden. Suurin osa vammoista tapahtui harjoittelutilanteissa ja 192:sta vammasta 68 aiheutui alaraajojen alueelle. Vammoista 4.7 % vaati leikkaushoitoa. (Caine ym. 2003: 10-23.) Koltin & Kirkbyn (1999) julkaisemassa tutkimuksessa kaikki 64 tutkittavaa voimistelijaa loukkaantuivat 18 kuukauden aikana. Motley ym. (1998) toteavat artikkelissaan, että nuorilla naisvoimisteliijoilla on neljä kertaa suurempi riski lannerangan muutokseen kuin samanikäisillä ei-voimistelevilla naisilla. Jackson, Wiltse ja Cirincoine (1976) tutkivat sataa naisvoimistelijaa, joilla 11:lla todettiin muutoksia lannerangan röntgenkuvissa ja 6 %:lla todettiin spondylolisteesi. Urheilussa sattuvat vammat jaetaan syntytapansa perusteella äkillisiin vammoihin ja rasitusvammoihin (Pasanen 2012: 218). Tässä työssä käsittelemme rasituksesta aiheutuvia vammoja.

Rasitusvammat ovat usein seurausta yksipuolisesta, paljon toistoja sisältävästä ja liian tiheästi samankaltaisena toistuvasta harjoittelusta. Myös liian kova harjoittelu ja liian nopeat muutokset harjoittelussa, varusteissa tai olosuhteissa lisäävät rasitusvammojen riskiä. Usein rasituskipujen taustalta löytyy myös tekniikkavirhe tai kehon rakenteellinen poikkeavuus. Ilman ulkoista syytä alkunsa saavat äkilliset vammat ovat useimmiten seurausta urheilijasta itsestään johtuvista tekijöistä, esimerkiksi puutteellisesta suoritustekniikasta tai heikosta kehonhallinnasta johtuvaa. Anatomiset virheasennot ja dynaamiset virheliikkeet aiheuttavat epäsuotuisia kuormituksia luille, nivelille, nivelsiteille, jänteille ja lihaksille lisäten sekä äkillisten vammojen että rasitusvammojen riskiä. Vaikeudet kehon ja nivelten hallinnassa johtavat kasvavaan vammariskiin etenkin nopeita ja leikkaavia liikkeitä sisältävissä lajeissa. (Pasanen 2012: 222-223.) Voimistelijan harjoittelussa on huomioitava kasvupyrähdykselle tyypillisten loukkaantumisten ennaltaehkäisy. Tyypivammoja ovat alaselän rasitusvammat, joita aiheuttavat alastuloista aiheutuva toistuva tärähdys ja vain alaselällä tehtävät hallitsemattomat taivutukset. Näitä voi välttää kiinnittämällä huomiota siihen, että hyppyjen alastuloissa keskivartalo on hallittu ja selän taivutus loppunut ennen alastuloa. (Kirjavainen 2012: 280-281.)

5.1 Intensiiviseen harjoittelun sisältöön liittyvät riskitekijät

Intensiivisellä harjoittelulla on todettu olevan yhteyttä alaselkäkivun esiintyvyyteen nuorilla urheilijoilla. Intensiivinen harjoittelu voi johtaa pehmytkudos- ja lannerangan luisten osien vaurioihin. Yleisimpiä syitä nuoren urheilijan alaselkäkipuun ovat kasvupyrähdykset, äkillinen harjoittelun intensiteetin nousu, väärät tekniikat, sopimattomat urheiluvälineet ja alustat ja huono keskivartalon lihasvoima. Voimistelussa vaadittavien suurien rangan liikkuvuuden takia voimistelun uskotaan aiheuttavan enemmän vammoja kuin muiden lajien. (Motley ym. 1998: 8.)

Asiantuntevalla liikkuvuusharjoittelulla voidaan ennaltaehkäistä tai vähentää lihasepätasapainon riskiä, joka kasvaa harjoitusmäärien lisääntyessä (Kalaja, 2009: 265). Oikeanaikainen liikkuvuusharjoittelu on merkittävää myös siksi, että useat voimistelun liikkuvuusharjoitteluun liittyvistä tyyppivammoista tulevat sen seurauksena, että liikkuvuutta tehdään liian nopeasti herkkyyksikauden jälkeen tai kasvupyrähdyksen aikana. (Kirjavainen 2012: 277.)

Eteen kumartuessa alaselkä kestää kolmasosan ja taakse ojentuessa vain kymmenesosan neutraaliasennossa selkään tulevasta kuormituksesta, ja siksi selkää ojentavissa ja etukumarassa tapahtuvissa harjoitteissa on syytä olla varovainen. Alaselän täydellisen pyöristämisen on todettu olevan yhteydessä alaselkävammoihin. Lannerangan täydellinen pyöristäminen vaikuttaa selkää ojentavien lihasten aktivoitumisjärjestykseen ja anteorista liukumista aiheuttavista voimista johtuen lihasten aktivoitumisjärjestys voi selän pyöristymisen aikana muuttua. (McGill – Hughson - Parks 2000: 777-780.) Voimistelussa paljon käytetty selinmakuulla suoritettu jalkojen pään yli vienti alaselän venyvyyden ja liikkuvuuden lisäämiseksi on esimerkki tällaisesta liikkeestä (Jussi Kurronen 2013). Liukumista aiheuttavat voimat ovat niitä voimia, jotka liuttavat nikamaa toisen nikaman suhteen. Anterionsta liukumista aiheuttavien voimien hallinta on välttämättömyyden intervertebraalisen nivelen suojelemiseksi, etenkin alimmilla lannerangan tasoilla, missä voimat ovat suurimmat. (Hodges. Richardson – Hodges – Hides 2005: 69.) Myös runsaat loikkaharjoitukset lisäävät alaselän kuormitusta ja saattavat johtaa kasvuvyöhykkeiden rasisitusmuutoksiin (Parkkari - Taanila - Suni 2009: 12). Lisäksi suuren intensiivisen harjoitusmäärän, jopa 20-30 tuntia viikossa, on todettu lisäävän vammaalttiutta ja rasisitusvammoja (Kruzweil – Jackson 1996: 456).

5.2 Hypermobiliteetti

Hypermobiliteetti eli yliliikkuvuus on nivelissä tapahtuva liiallinen liike, jossa nivelen liikettä kontrolloivien tukirakenteiden toiminta on riittämätöntä hallitun liikkeen aikaansaamiseksi. Yliliikkuvuus voi johtua niveltä tukevien nivelsiteiden liiallisesta venyttämisestä, jolloin lihakset pyrkivät kompensoimaan stabiliteetin puutetta aktivoitumalla tehokkaammin. Yliliikkuvuus voi johtua myös aktiivisten tukirakenteiden ja/tai neuraalisen kontrollin heikkoudesta, jolloin ligamentit eli nivelsiteet altistuvat tensiovoimille. Hypermobiliteetti voi olla itse hankittua tehostetun liikkuvuusharjoittelun myötä esimerkiksi balettianssijoilla ja voimistelijoilla. (Koistinen 1998: 28-29.) Heikon nopeuden, puutteellisen tasapainon sekä yliliikkuvuuden onkin todettu lisäävän vamma-alttiutta naisvoimistelijoilla (Caine – Harmer – Schiff – 2009: 144). Viisi yleisintä voimistelussa vaadittavaa akrobatialiikettä ovat etu- ja takavoltit, siltakaaret ja suorin vartaloin tehtävät voltit. Takavoltti ja siltakaari aiheuttavat suurimman yliojennuksen selkärankaan. (Kruzweil – Jackson 1996: 457.)

5.3 Rasitusmurtumat, spondylolyysi ja spondylolisteesi

Tutkimuksen tulokset osoittavat, että liikunta edistää luuston terveyttä, mutta korkeatehoisiin tärähdyksiä sisältäviin lajeihin kuten voimisteluun liittyy moninkertainen rasitusmurtumien riski (Loud – Gordon – Lyle - Field 2005). Rasitusosteopatia eli alueellinen verenkierronhäiriö nikama-alueella, on rasitusmurtuman esiaste. Voimistelussa tulevat äkilliset taaksetaivutukset johtavat nikamien okahaarakkaiden ”yhteen lyömiseen”, jonka seurauksena rasitusmurtuma syntyy. Rasitusmurtuma ei synny yhdessä yössä vaan se kehittyy pitkän ajan kuluessa. Lähes puolet lannerangan rasitusmurtumista ei parane koskaan. Rasitusmurtuma ei estä lajinomaista harjoittelua, mutta voimistelun jatkaminen edellyttää voimistelijalta paljon lantiota tukevaa harjoittelua ja erityisesti keskivartalon alueen vahvistamista. (Hakkarainen 2013.) Kuormituksen ylittäessä luun rasituksensietokyvyn altistuvat selkänikamat rasitusosteopatialle. Rasitusmurtumat ovat pääsääntöisesti seurausta liian nousujohteisesta harjoittelusta, yksipuolisista harjoitusmenetelmistä tai urheilijan anatomisesta rakenteesta. Selän toistuvat taaksetaivutus- ja kiertoliikkeet alkavat aiheuttaa selkään kipuoireita, jotka pahentuvat rasituksessa vaikeuttaen harjoittelua. Oirekuvaan liittyy myös reiden takaosan lihasten kireys ja usein nikaman takahaarakkeen kosketusarkuus. (Loud ym. 2005)

Spondylolyyssia ja spondylolisteesiä tavataan yleisimmin urheilulajeissa, joissa selkään kohdistuu toistuvia taaksetaivutuksia ja voimakkaita kiertokuormituksia. Nikamankaaren höltymä eli spondylolyyysi tarkoittaa luupuutosta tai valeniveltä nikaman pars interarticulariksessa, mikä on nikamakaaren osa ylempien ja alempien nivelhaarakkeiden välissä. Höltymä voi esiintyä nikamansiirtymän yhteydessä tai ilman sitä, ja se voi olla toispuolinen tai kohdistua useaan nikamaan. Nikamansiirtymä eli spondylolisteesi syntyy useimmiten joko nikamankaaren höltymän eli spondylolyyysin tai välilevyrappeuman seurauksena. Istminen spondylolisteesi, jossa muutos, esimerkiksi murtuma, sijaitsee nikamankaaren pars interarticulariksessa, on yleisin todennäköisin spondylolisteesin muoto voimistelijoilla. Noin 90% spondylolyyseistä esiintyy L5-nikamassa. (Kruse – Lemmen 2009: 20-27) (Kruzweil – Jackson 1996: 461.)

Monissa lajeissa, joissa taaksetaivutus- ja kiertokuormitukset ovat vallitsevia, esiintyy tavallista enemmän spondylolyyysiä. Tällaisia lajeja ovat muun muassa voimistelu, taitoluistelu, tanssi ja baletti. Oireyhtymän yleisyys lisääntyy kasvukauden aikana ja osalla lapsista spondylolisteesi etenee kasvuiässä. (Heinonen – Kujala 2001: 649). Nikaman siirtymän vaara on sitä suurempi, mitä nuorempi henkilö on kyseessä. Spondylolyyysin ajatellaan aiheutuvan joko trauman seurauksena, joka pahenee toistokuormituksessa tai jatkuvista rangan alueen mikrotraumoista. Yleensä kyseessä on paikallinen alaselkäkipu, joka voi joissain tapauksissa säteillä pakaraan. Voimistelijalla kipu voi esiintyä kroonisena särkynä tai pahentua tietyissä liikkeissä kuten siltakaadoissa tai puolivolteissa. (Kruse - Lemmen 2009: 22.) Voimakas taaksetaivutuskipu on yleensä merkki takakaaren rasitusreaktiosta, mutta se voi liittyä myös esimerkiksi tuoreeseen päätelevyvaurioon. Lanneselän toistuva voimakas taaksetaivutus, erityisesti yhdistettynä voimakkaaseen aksiaaliseen ja kiertokuormitukseen saa aikaan rasitusmurtuman nikamankaareen. Tämä voi aiheuttaa kasvuikäiselle urheilijalle vaikeasti diagnosoitavan pitkityneen selkävaivan. (Heinonen – Kujala 2001: 649). Mahdollisen konservatiivisen hoidon jälkeen voimistelija voi palata harjoituksiin, kun liikkuminen on kivutonta. Konservatiivinen hoito sisältää selkää stabiloivia harjoituksia, vastusharjoittelua, liikkuvuuden ylläpitoa ja sovellettuja lajikohtaisia harjoitteita. (Kruse – Lemmen 2009: 29).

5.4 Puberteetti-ikäisen joukkuevoimistelijatyön harjoitteluun liittyvät riskitekijät

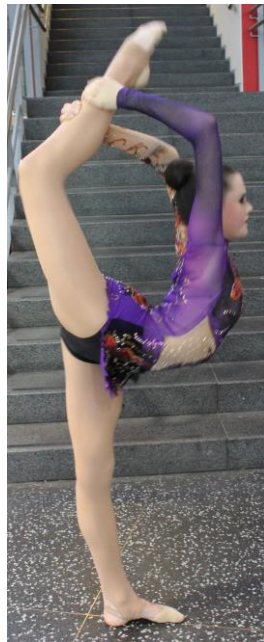
Tutkimuksen (Myer ym. 2010) mukaan naisten vamma-alttiutta selittävät anatomiseen rakenteeseen, hormonituotantoon, hermolihaskäytännön toimintaan sekä urheiluharjoittelun sisältöihin ja laatuun liittyvät tekijät.

Estrogeeni eli naishormoni lisää nivelsiteiden laksiteettia eli väljyyttä. Estrogeenin lisäksi myös perimä, nivelen rakenteelliset tekijät, lihasten ja jänteiden venyvyys, harjoittelusta ja aikaisemmat vammat vaikuttavat nivelen liikkuvuuteen. Liiallinen nivelten liikkuvuus ja lihasten venyvyys ovat osoittautuneet vammoille altistaviksi tekijöiksi. Estrogeeni vaikuttaa naisilla myös kalsium-aineenvaihduntaan ja luuston lujuuteen. Säännöllinen ja normaali kuukautiskierto kertoo estrogeenin normaalista erittymisestä. Kuukautisten epäsäännöllisyys on merkki hormonihäiriöstä, joka on usein seurausta kovasta fyysisestä kuormituksesta ja niukasta energiansaannista tai laihduttamisesta. Anatomiset ja hormonaaliset syyt tyttöjen vamma-alttiuden taustalla ovat kiistatta merkittäviä ja ne vaikuttavat suuresti myös hermolihaskäytännön toimintaan liikkumisen yhteydessä. Hermolihaskäytännön puutteet aiheutuvat osittain naisellisesta ruumiinrakenteesta, mutta merkittävin syy on kuitenkin harjoittelun sisällöissä ja laaduissa. (Pasanen 2012: 223.) Pohjoismaiset tutkimukset osoittavat, että kuukautisten alkamisikä on siirtynyt huomattavasti varhaisemmaksi 150 viime vuoden aikana. Tarkkaa syytä tähän ei tiedetä, mutta parantunut ravitsemus on todennäköisesti tärkeä syy kuukautisten aikaistumiseen. Nykyisin tiedetään, että ennen murrosikää aloitettu kilpaurheilu ja intensiivinen harjoittelu voi lykätä ensimmäisten kuukautisten alkamista 1-3 vuodella. (Bjälle ym. 1999: 430.) Jos kuukautiset ovat poissa, niin rasitusmurtumariski on 2-4 kertaa suurempi kuin urheilijoilla, joilla kuukautiskierto toimii. (Laine – Mero 2012: 73.)

Pituuskasvulla ei vastoin yleistä olettamusta välttämättä ole yhteyttä liikkuvuuden muutokseen. Puberteetti-ikäisen tyttöjen liikkuvuus on yleisesti ottaen poikien liikkuvuutta suurempi. Tämä seikka liittyy elimistön hormonituotantoon, sekä kehon rasvakudoksen ja lihasmassan määrään. (Kalaja 2009: 266.) Kiivaimman kasvun aikana tytöillä keskimäärin 11- 13 vuoden iässä luun murtumariski suurenee, koska luun mineralisaatio on hitaampaa kuin pituuskasvu. Tällöin riittävä kalsiumin, D-vitamiinin ja proteiinin saanti on oleellista murtumien ehkäisyn ja luuston optimaalisen kehityksen kannalta. (Ojala – Laaksonen 2012: 175.)



Kuva 5.



Kuva 6.

6 Keskivartalontuen ja lantionkontrollin merkitys voimistelussa

Keskivartalo yhdessä lantion alueen kanssa toimii kehon voimakeskuksena ja linkkinä liikkeen hallinnassa. Keskivartalon toiminnan kannalta oleellisia lihasryhmiä ovat keskivartalon pinnallisten lihasten lisäksi myös syvät lihakset. (Seppänen ym. 2010: 98.) Lantion asentohallinta puolestaan muodostaa koko lannerangan tukevuuden ja toiminnan perustan. (Richarson – Hodges – Hides 2005: 17.)

6.1 Selän rakenne

Selkäranka voidaan jakaa viiteen eri alueeseen. Kaulanranka koostuu seitsemästä, rintaranka 12 ja lanneranka viidestä nikamasta sekä näiden väliin jäävistä välilevyistä. Lisäksi selkärangan alueisiin kuuluu ristiluu ja häntäluu. Nikamat välilevyineen muodostavat rangon mutkat, lannelordoosin, rintarangan kyfoosin ja kaularangan lordoosin. (Koistinen ym. 1998:39) Tässä työssä keskitymme lannerangan alueeseen. Lannerangan pää-asialliset liikesuunnat ovat flexio ja extensio. Taivutusta sivusuunnassa eli lateraaliflexiota tapahtuu vain vähän. (Hervonen 2004:83.) Suuria lannerangan nikamakorpuksia yhdistävät selkärangan nivelsiteet, jotka tukevoittavat selkärankaa, avustavat ja rajoittavat selän liikkeitä (Hervonen 2004:87-88). Nikamien välisten nivelsiteiden tarkoituksena on ohjata nikamien välistä liikettä. Lannerangan stabilaatioon osallistuu suuri joukko lihaksia ja lähes kaikilla sen alueen risteävillä lihaksilla on jonkinlainen vaikutus lannerangan toimintaan. Syvien lihasten aktivaation tulee olla varhaisempi kuin pinnallisempien ja voimakkaampien lihasten, jotka saavat aikaan nopeita ja voimakkaita liikkeitä. Jos syvien lihasten toiminta on viivästynyt, selkärankaan kohdistuvat voimat lantion ja rintakehän liikkeiden kautta voivat saada aikaan sekä rotaatioliikkeitä että translaatioita ja vaurioittaa nivelerakenteita ja välilevyä. (Koistinen ym. 1998:45.)

Poikittainen vatsalihas on erittäin tärkeä yhteistyölihas muiden lannerangan stabilaattoreiden kanssa. M. transversus abdominis eli poikittainen vatsalihas on vatsalihaksista syvin. Se on pääasiassa paikallinen stabilaattori, joka antaa tukensa nikamien kesken. Sen liikettä aikaansaava ja liikettä vastustava vaikutus rajoittuu alavatsan lievään lisätukeen lantion posteriorisen käännön tukena. Voimakkaampaa lihastyötä tarvittaessa lantion liikuttamiseen tai liikkeen pysäyttämiseen tarvitaan pinnallisten lihasten työtä ja poikittainen vatsalihas auttaa merkittävästi tuon järjestyksen luomisessa. (Ahonen – Sandström 2011: 231.) (Richarson – Hodges – Hides 2005: 31-32.)

Selän puolella on vastaavasti oma syvä ja pinnallinen lihasjärjestelmä. M. multifidus eli monijakoinen selkälihas on toiminnassa kävelyssä ja kaikessa muussa pystyasennossa tapahtuvassa liikkeessä. Se vaikuttaa rangan stabiliteettiin kontrolloimalla lordoosia mahdollistamalla voimien tasaisen jakautumisen. (Richarson – Hodges – Hides 2005: 60.) Selkäkipu voi surkastuttaa multifiduksen lihasmassaa jopa 50% (Ahonen – Sandström 2011: 231). Rangan mutkien ylläpitäminen vaatii paikallisten ja globaalien lihasten välistä tasapainoa ja yhteistoimintaa (Richarson – Hodges – Hides 2005: 68.)

6.2 Keskivartalon tuki

Säännöllisen kehon hallintaa ja liiketaitoja kehittävän harjoittelun tulisi nykyisen tutkimusnäytön perusteella sisältyä kaikkien urheilijoiden harjoitusohjelmaan ympärivuotisesti. Tutkimusten mukaan keskivartalon voima ja hallinta muodostavat perustan ylä- ja alaraajojen hallituille liikkeelle. (Ahonen - Parkkari 2011: 18.)

Keskivartalon on pystyttävä stabiloimaan nikamasegmenttejä sekä vartalon ollessa paikallaan että taakkoja kannettaessa. Selkäranka pystyy toimimaan stabiloijana vain, jos selkärankaa tukevat syvät lihakset aktivoituvat oikein. Ollakseen sekä liikkuva ja joustava että tukeva ja stabiloiva, selkärangassa tulee olla tasapaino syvien ja pinnallisten lihasten välillä ja molempien lihasryhmien tulee toimia optimaalisesti. (Calais - Germain 2007: 29.)

Jotta voimistelija voi suorittaa vaativia lajinomaisia liikesarjoja, täytyy hänen kyetä kanttelemaan omaa kehoaan asentokontrollin avulla. Keskivartalon lihaksia harjoitettaessa keskitytään yleensä vain perinteisiin vatsalisharjoitteisiin, jotka ovat hyviä harjoitteita, mutta joita on vaikea siirtää lajinomaisiin liikkeisiin. (Oliver ym. 2010: 3070.) Jos suorituksessa keskivartalon hallinta pettää, saattaa raajan niveleen kohdistuva vääntömomentti moninkertaistua (Ahonen - Parkkari 2011: 19). Huonoa liikkuvuutta joudutaan aina paikkaamaan jostain muualta kehosta, mikäli liikkeessä vaadittava lihasryhmä tai nivelalue ei anna periksi. Tämä altistaa erilaisille motorisen kontrollin häiriöille. (Seppänen ym. 2010: 109.)

Keskivartalonharjoitteita on kahdentyyppisiä: staattisia ja dynaamisia. Dynaaminen harjoittelu voidaan jakaa konsentriseen ja eksentriseen lihastyöhön. Monissa urheilulajeissa, kuten voimistelussa, tarvitaan staattista eli isometristä voimaa. (Parkhouse – Ball 2011: 518.)

6.3 Lantion hallinta

Lantion hallinta on tärkeää selän toiminnan kannalta. Lantion käytön ohjaaminen mahdollistaa rangan muiden nivelten optimaalinen toiminnan. Keskivartaloa stabiloivien lihasten heikkous mahdollistaa lantion hallitsemattomat liikkeet esim. nostotilanteissa. Epästabiili lantio kohdistaa venytystä rangan takaosien rakenteille. Venytyskuormitus kohdistuu myös välilevyn takaosan säikeille, joiden vetolujuus on saattanut laskea välilevyn toistuvien mikrovammojen seurauksena. Vaurioituneet välilevyn säikeet mahdollistavat välilevyn pullistumisen. Lantion käytön ohjaaminen keskiasentoon ja keskiliikradalle ohjaa vartalon painopisteen useimmissa tapauksissa automaattisesti tukialueen päälle, jolloin rangan rakenteisiin kohdistuva mekaaninen kuormitus on lihasten hallittavissa. (Koistinen 1998:41-42.)

Harringe, Hordgren ja Arvidsson (2007) toteuttivat 8 viikkoa kestäneen kontrolloimattoman tutkimuksen 51:lle 11-16-vuotiaalle voimistelijalle. Tutkimuksessa selvitettiin lantion alueen stabiiliteettiin vaikuttavien harjoitteiden tehoa selkäkivun kokemisessa. Voimistelijat, jotka osallistuivat terapeuttiseen harjoitteluryhmään, raportoivat huomattavasti vähemmän selkäkipuja kuin verrokkiryhmä.

Virheasennot tai hallinnan puute lantion ja alaselän alueella vaikuttavat alaraajojen biomekaniikkaan. Suuri lannerangan lordoosi, lantion anteriorinen tiltti eli eteenpäin kallistuminen ja suuri lonkan anteversio eli ulkokierto muuttavat koko alaraajan asentoa lisäten polven valguskulmaa eli polvien sisäänpäin kääntymistä ja jalkaterän pronaatiota eli sisäänpäin kääntymistä. (Pasanen 2012: 223.) Cholewskin, Panjabin ja Khachatryanin (1997) tutkimuksessa on pystytty osoittamaan, että lihasten täsmällisellä harjoittelulla ja lihastoiminnan uudelleen opettelulla voidaan parantaa lantion alueen stabiiliteettia ja välttää instabiiliteettia.

7 Terapeuttinen harjoittelu

Terapeuttisella harjoittelulla tarkoitetaan aktiivisten ja toiminnallisten menetelmien käyttöä, joiden avulla pyritään korjaamaan tai ehkäisemään vaurioita, lieventämään toiminnallisia rajoituksia, minimoimaan tai ehkäisemään toiminnan vajavuutta ja viimekädessä vaikuttamaan ehkäisevästi ja lieventävästi fyysisen ja psyykkisen häiriön tai vaurion aiheuttamaa vajaakuntoisuutta eli sosiaalista haittaa (Karihtala 2011: 5). Kaikessa liikunnassa vartalon kierto- ja liikkeiden hallinta ja kehon kannattelu vatsa- ja selkälihasten yhteistyön avulla on ensiarvoisen tärkeää, jotta lannerangan nivelet ja välilevyt kuormittuvat tasaisesti ja selkä pysyy tukevana. (Ahonen – Sandström 2011: 226.)

Caine ym. (2003) ja Kolt & Kirkby (1999) suosittelevat alkuperäistutkimuksessaan fysioterapeutin ohjaamaa terapeuttista harjoittelua vammautuneille voimistelijoiden säännöllistä fysioterapeutin tapaamista vammoihin vaikuttavien rakenteellisten riskitekijöiden havaitsemiseksi sekä fysioterapeutin ja valmentajien tiivistä yhteistyötä harjoittelun sisällön suunnittelussa. Lisäksi Koltin & Kirkbyn (1999) tutkimuksessa kehoitetaan, että voimistelijat käyvät lääkärin tai fysioterapeutin tarkastuksessa ennen kilpailutilannetta ja siirryttäessä ylemmälle kilpatasolle ja ennen palaamista harjoituksiin vammasta kuntoutumisen jälkeen.

Terapeuttisen harjoittelun on todettu olevan tehokasta kivun hallinnassa ja parantavan toimintakykyä alaseläkivuista kärsivillä nuorilla. Fysioterapeutin läsnäolo harjoittelun aikana varmistaa liikkeiden oikean suoritustekniikan. (Petering – Webb 2011: 553.) Jo aikaisemmin mainitsemassamme Harringen ym. (2007) tutkimuksessa on kuitenkin todettu nimenomaan ryhmäharjoittelun olevan tehokasta lantionalueen stabiliteettia harjoitettaessa. On huomioitavaa, että kilpailuohjelmassa joukkuevoimistelijat tekevät liikkeit samanaikaisesti joukkueen ja musiikin kanssa, jolloin iso osa keskittymisestä menee suoritustekniikan lisäksi myös ympäristöön. Tämän takia ryhmäharjoittelu voi soveltua hyvin joukkueurheilijoille.

Terapeuttinen harjoittelu etenee progressiivisesti. Aluksi liike pilkotaan osatekijöihin ja lopuksi ne voidaan yhdistää toimintaan. (Richardson – Hodges – Hides 2005: 178.) Osa valitsemistamme tukiharjoitteista etenevät progressiivisesti helpommasta versiosta vaikeampaan.

Paikallisen segmentaalisen kontrollin vaiheessa harjoitetaan lokaalien eli syvien lihasten samanaikaista kontraktiota (supistus) itsenäisesti ilman globaaleita lihaksia. Syviin lihaksiin kuuluvat tässä yhteydessä syvä poikittainen vatsalihas (m. transversus abdominis), selän monijakoiset lihakset (mm. multifidi, syvät osat), lantionpohjan lihakset sekä pallealihas (m. diaphragm). (Richardson – Hodges – Hides 2005: 178) Suljetun ketjun segmentaalisen kontrollin vaiheessa keskitytään kokonaisuuteen, jossa asento-kontrolliin yhdistetään vartalon, lantionrenkaan, rintakehän ja raajojen kuormitusta. Tämän vaiheen aikana on tarkoitus edetä suljetun ketjun kuormitusharjoituksiin samalla ylläpitäen syvien lihasten aktivaatiota. Avoimen ketjun segmentaalisen kontrollin vaiheessa pidetään edelleen yllä paikallista segmentaalista kontrollia, mutta samalla lisätään kuormitusta vierekkäiseen segmenttiin avoimen kineettisen ketjun kautta. Tämä tarkoittaa sitä, että esimerkiksi lumbopelvisen alueen ja alaraajan välillä tapahtuu liike lonkkanivelen kautta. (Richardson – Hodges – Hides 2005: 179.)

7.1 Motorinen oppiminen

Alaselkävaurion ja lantion kivun yhteydessä esiintyvän toimintahäiriön päätekijä liittyy lihasjärjestelmän kontrolliin, ja on loogista käsitellä enemmän motorisen kontrollin periaatteita. Motorinen oppiminen viittaa uuden mallin oppimiseen ja liikkeen hienosäätöön ja koordinaatioon, mikä johtaa liikesuorituksen pysyvään muutokseen. Motorinen oppiminen voidaan jakaa kahteen vaiheeseen. Ensimmäisessä vaiheessa tavoitteena on saada ajatus suoritettavasta tehtävästä. Toinen vaihe pitää sisällään taidon sisäistämisen ja monipuolistamisen, ja taitoa kehitetään jatkuvasti muuttumattomassa ympäristössä mikä helpottaa siirtymistä uudelle tasolle. Toisin sanoen, harjoittelijalle on tarkoitus antaa käsitys oikeasta suoritustavasta. Tämä voidaan saada aikaan kiinnittämällä tehtävään tietoista huomiota ja antamalla spesifiä feedbackia, kuten on tavallista taitojen oppimisessa. Koettu kipu vie osan huomioimiskyvystä. Huomiointikyvyn rajallisuudesta johtuen kipu voi johtaa liikekoordinaation muutoksiin. Alaselkäkipuisilla ihmisillä on todettu hidastuneita reaktioaikoja, joka saattaa olla seurasta yllä mainitusta. Myös stressillä ja kivun aiheuttamalla pelolla on vaikutusta vartalonlihasten aktivoitumisjärjestykseen. (Richardson – Hodges – Hides 2005: 176.) Voimistelijat saattavat pitää koettua kipua heikkoutena ja kivusta ei välttämättä kerrota valmentajalle. Kivusta kertomisen pelko liittyy voimistelijoiden pelkoon pudota joukkueesta. Kivun salaaminen vanhemmilta tai valmentajalta saattaa olla yhteydessä kontrolliin heikkenemiseen ja sitä kautta virheellisillä tekniikoilla harjoitteluun. (Martin ym. 2009: 301) (Hakkarainen 2013.)

7.2 Tukiharjoitteiden valintakriteerit

Selän tukiharjoitteet valittiin niin, että ne vahvistavat keskivartalon tukilihaksistoa ja lantion stabiiliteettia. Harjoitteiden valintakriteereinä olivat lajinomaisuus, progressiivisuus ja liikkeiden yksinkertaisuus ja haastavuus. Tavoitteena oli koota harjoituksia, jotka ovat mielekästä tehdä, jolloin harjoitusvaikutus varsinaiseen lajinomaiseen liikesarjaan olisi mahdollisimman suuri. Yksinkertaiset harjoitteet mahdollistavat oikeaan suoritustekniikkaan ja liikkeen laatuun panostamista.

Harjoitussuosituksukset sisältävät neljä liikettä, jotka etenevät progressiivisesti matalamman tehon harjoitteista haastavampiin. Harjoitteiden tekeminen ei ajallisesti vie paljoa aikaa ja ne suunniteltu osaksi joukkuevoimistelijoiden kehonhallinnan harjoitusosiota. Alaselkäkipuun on todettu liittyvän lonkan liikkuvuuden, etenkin rotaation, alentumista. Tämä tulisi huomioida kuntouttavan ja ennaltaehkäisevän harjoitusohjelman rakentamisessa. (Richardson – Hodges – Hides 2005: 171.) Kuvallinen harjoitusohjelma on tämän työn liitteenä. Harjoitusohjelman liikkeiden mallina toimi Vantaanvoimisteluseuran Team Vantaan voimistelija Ella Flickman.

1. Lantion nosto + jalan ojennus

Lantion nosto on hyvä liike harjoittamaan koko lannerangan stabiliteettia. Kädet pidetään suorina vartalon vierellä vasten alustaa, jolloin niiden paine alustaa vasten helpottaa m. latissimus dorsin aktivoitumista alaselän stabilisaation tukena (Ahonen – Sandström 2011: 227.) Liikkeen progressio etenee niin, että jalka ojennetaan polvesta suoraksi vuorotellen. Liikkeen kolmas variaatio on edellä mainitun asennon hallinta ja lantion liikuttaminen ylös alas.

2. Lankkupito + ristiraajojen ojennus

Lankkupito on monipuolisesti koko kehoa kuormittava harjoite. Liikkeen tavoitteena on vahvistaa keskivartalon lihasvoimaa ja lisätä kehon hallintaa. Erityisesti vinojen vatsalihasten vahvistaminen on tärkeää. (Richardson – Hodges – Hides 2005: 170.) Ristiraajojen ojennus tehostaa keskivartalon lihasten kuormitusta ja harjoittaa koordinaatiota ja keskivartalon hallintaa.

3. Ristikkäislankku

Harjoitteen tavoitteena on parantaa keskivartalon ja lapaluiden hallintaa sekä lisätä erityisesti staattista lihasvoimaa. Harjoitteessa tulee voimistelussa keskivartalolle tärkeä ja olennainen liikesuunta eli rotaatio. Erilaisissa voimisteluliikkeissä tarvitaan jatkuvasti vartalon rotaatiosuunnan hallintaa.

4. Vaakakyykky tasapainolaudalla

Harjoitteen tavoitteena on vahvistaa alaraajojen lihasvoimaa. Harjoitus kehittää alaraajojen ja lantion hallintaa. Harjoitteessa tulee kiinnittää erityistä huomiota lantion keskiasennon säilyttämiseen ja polvien linjaukseen. Harjoite kehittää myös nilkan hallintaa.

8 Opinnäytetyön toteutus

Opinnäytetyö on monimuotoinen. Monimuotoisessa opinnäytetyössä tavoitteena on aiemman tutkimuksen tulosten soveltaminen jonkin uuden käytännöllisen tuotoksen toteuttamiseksi. Monimuotoinen opinnäytetyö koostuu kahdesta osiosta: tuotososiosta ja kirjallisesta teoriaosista. (Härkönen ym. 2011.) Tutkimusmenetelmäksi valittiin kuvaileva kirjallisuuskatsaus ja opinnäytetyö on toteutettu kuvailevan kirjallisuuskatsauksen periaatteita mukaillen. Kirjallisuuskatsaus muodostui aiheen rajauksesta, tutkimuskysymysten määrittämisestä, aineiston hausta ja tutkimusten valinnasta, analyysistä ja tulosten esittämisestä sekä niiden pohjalta tehdyistä johtopäätöksistä. Työssä on hyödynnetty lisäksi yksittäisiä aiheesta julkaistuja tutkimuksia.

Kirjallisuuskatsaus on tutkimusmetodi, jonka avulla syvennetään tietoa asioista, joista on jo olemassa tutkittua tietoa ja tuloksia. Katsauksen perustana on alkuperäinen, korkealaatuinen tutkimustyö ja siitä tehdyt johtopäätökset. Kirjallisuuskatsaus sisältää koottua tietoa tietyltä rajatulta aihealueelta. Kirjallisuuskatsauksessa etsitään yleensä vastausta johonkin kysymykseen eli tutkimusongelmaan. Kirjallisuuskatsauksen tutkimusmateriaaliksi kelpaavat tieteelliset lehdet, tieteelliset monografiat ja muu tutkimuskirjallisuus, julkisyhteisöjen selvitykset, kansainvälisten organisaatioiden raportit ja tieteellisten järjestöjen julkaisut sekä muiden asiantuntijaorganisaatioiden tutkimukset ja selvitykset. Kirjallisuuskatsaukset voidaan jakaa kolmeen perustyyppiin, joita ovat kuvaileva kirjallisuuskatsaus, systemaattinen kirjallisuuskatsaus ja meta-analyysi. Kuvaileva kirjallisuuskatsaus on yleiskatsaus ilman tiukkoja rajoja ja sääntöjä. Tutkimuskysymykset voidaan määritellä väljemmin kuin systemaattisessa kirjallisuuskatsauksessa ja meta-analyysissä. (Salminen 2011: 5-6, 31.)

Tutkimuskysymyksiksi valitsimme **1) Minkälaisia vammoja puberteetti-ikäisillä joukkuevoimistelijoilla esiintyy? 2) Mitkä tekijät joukkuevoimistelussa ja puberteetti-ikäisen tytön kehityksessä altistavat vammoille?**

8.1 Opinnäytetyöprosessi

Opinnäytetyöprosessi alkoi syksyllä 2012. Etsimme yhteistyökumppania työlemme ja voimisteluliitto oli kiinnostunut yhteistyöstä. Ideavaiheessa saimme ideoita voimisteluliiton terveysliikuntapäälliköltä. Olimme erityisen kiinnostuneita ennaltaehkäisyn näkökulmasta ja lopulta päädyimme intensiivisesti harjoitteleviin joukkuevoimistelijoihin. Ideavaiheessa harkitsimme myös seurantatutkimuksen toteuttamista tukiharjoitteiden mahdollisista vaikutuksista. Ajanpuute ja puutteelliset resurssit kuitenkin eivät mahdollistaneet seurantatutkimuksen toteutumista. Opinnäytetyön aiheen rajausta osoittautui suurimmaksi haasteeksi prosessin aikana. Pitkän pohdinnan ja ohjauksen jälkeen aihe saatiin rajattua.

Diana suoritti opiskelijavaihtoa Ghanassa keväällä 2013, jonka aikana teimme tiedonhakuja ja perehdyimme aiheeseen kumpikin omalla ajalla. Olimme ensimmäisen kerran yhteydessä voimisteluliiton valmennuspäällikköön Anna Kirjavaiseen Toukokuussa 2013 ja kesällä 2013 aloitimme työn kirjoittamisen. Työnjako välillämme on ollut tasapuolinen ja meillä on ollut vahva luotto toisiimme. Koulujen jatkuessa elokuussa 2013 työme oli jo hyvässä vaiheessa.

8.2 Tiedonhaku

Tiedonhaku ja aiheeseen perehtyminen aloitettiin Tammikuussa 2013. Tiedonhakuja jatkettiin yhdessä kesällä 2013 Meilahden Kampuskirjastossa Terkossa. Käytimme tietokantoina Cinalhia, Cochranea ja Science Directia. Tiedonhaussa käyttämämme hakusanat olivat voimistelu, nuoret, naiset, selkä, ja vammat. Systemaattisessa tiedonhaussa rajasimme tutkimukset vuosina 1995-2013 julkaistuihin tutkimuksiin, sillä halusimme mahdollisimman tuoreita tutkimuksia. Cinahlissa löysimme yhteensä 14 tutkimusta hakusanoilla gymnastics, female, adolescent ja injuries. Cochranessa käytimme hakusanoja gymnastic, adolescent ja injuries. Hakusanoilla löytyi kuusi tutkimusta, joista yksikään ei ollut käyttökelpoinen. Otsikoiden perusteella valitsimme kuusi tutkimusta, joista abstraktien perusteella valikoitui kolme käyttökelpoista tutkimusta. Valintakriteerimme oli vähintään kolmen opinnäytetyön avainsanan esiintyminen otsikossa. Science Directissa käytimme hakusanoja gymnastics, adolescent ja back. Löysimme yhteensä 29 tutkimusta, joista yksi oli sama kuin Cinahlissa.

Otsikoiden ja abstraktien perusteella valikoitui seitsemän käyttökelpoista tutkimusta. Suurin osa käyttämistämme lähteistä on hankittu manuaalisen tiedonhaulla. Lisäksi toteutimme voimisteluvalmentajien ja voimistelijoiden fysioterapeutin asiantuntijahaastatteluita Syyskuussa 2013.

9 Pohdinta

Tekemämme kuvailevan kirjallisuuskatsauksen ja asiantuntija haastattelujen perusteella voidaan todeta, että voimistelu kuuluu lajeihin joissa esiintyy paljon vammoja. Yksi tämän opinnäytetyön eettisistä haasteista olivat tutkimukset, jotka osoittavat voimistelun vaikutuksien olevan haitallisia lapsen tai nuoren kasvuille. Voimisteluliiton tavoitteena on tukea lapsen ja nuoren kehitystä, mutta harjoittelun intensiteetti ylittää usein liikuntasuositusrajat. Emme ole itse lajin harrastajia ja neutraali suhtautuminen lajia kohtaan mahdollisti puolueettoman lähestymisen aiheeseen. Neutraali suhtautumisemme lajia kohtaan koettiin myös voimisteluliiton ja asiantuntijoiden taholta hyväksi asiaksi.

Kasvuikäisten liikunnan ohjauksesta ja valmennuksesta vastaavien koulutukseen tulisi kiinnittää erityistä huomiota. Ammattitaitoinen valmentaja opettaa jo varhaisessa vaiheessa kunkin lajin vaatimat perustaidot ja tekniikan. Lisäksi hän karsii väärällä tavalla aggressiiviset tavat pelata ja liikkua. Liikunnanohjaajien ja valmentajien koulutus eri lajien ja eri-ikäisten lasten ja nuorten tyyppivammojen tunnistamiseksi on myös tärkeää. Lisäksi kasvuikäisten parissa työskentelevien urheilutuomarien tulisi pyrkiä eliminoimaan vammariskiä. (Parkkari ym. 2003: 76.) Caine ym. (2003) suosittelevat alkuperäistutkimuksessaan fysioterapeutin ohjaamaa terapeutista harjoittelua vammautuneille voimistelijoille, säännöllistä fysioterapeutin tapaamista vammoihin vaikuttavien rakenteellisten riskitekijöiden havaitsemiseksi sekä fysioterapeutin ja valmentajien tiivistä yhteistyötä harjoittelun sisällön suunnittelussa. Kolt & Kirkby (1999) suosittelevat tutkimuksissaan, että voimistelijat käyvät lääkärin tai fysioterapeutin tarkastuksessa ennen kilpailutilannetta ja siirryttäessä ylemmälle kilpatasolle ja ennen palaamista harjoituksiin vammasta kuntoutumisen jälkeen.

Haastavinta opinnäytetyössä oli aiheenrajaus. Oma kiinnostuksemme ennaltaehkäisevää fysioterapiaa ja selänaluetta kohtaan auttoi aiheen rajautumista. Saimme aiheen rajaukseen apua voimisteluliitolta ja opinnäytetyön alkuperäisiltä ohjaajilta. Laajan tiedonhaun jälkeen aihe selkiintyi ja rajautui ikäryhmän ja vammojen sijainnin ja laadun mukaan koskemaan puberteetti-ikäisten tyttöjen selänalueen rasitusvammoja. Aiheenrajaus helpotti olemassa olevien materiaalien valintaa työhön.

Suunnitelmavaiheessa tehty hyvä työsuunnitelma helpotti työn tekemistä ja sen etenemistä koko prosessin ajan aina pohdintavaiheeseen saakka, sillä jo suunnitelmavaiheessa tehty aikataulu ohjasi prosessinkulkua. Opinnäytetyön tekijöiden välillä oleva vahva luottamus ja tasapuolinen vastuunkanto on helpottanut prosessin kulkua ja tehnyt työskentelystä mielekäästä. Tiedonhaku ja aiheeseen paneutuminen on opettanut meitä monessa asiassa. Koemme, että erityisesti tiedonhaku ja tiedon kriittinen lukutaito on kehittynyt työn aikana. Olemme pystyneet jakamaan vastuuta ja opettamaan toinen toisiamme. Parhaat tekstit ovat kuitenkin syntyneet yhteistyömme seurauksena.

Olemme tyytyväisiä lopulliseen työhön. Saavutimme oman tavoitteemme ja opimme paljon lisää seläntalteen anatomiasta. Koemme, että työ on työelämälähtöinen ja kirjoitusasu sopii paitsi kohderyhmälle eli joukkuevoimisteluväestölle myös aiheesta kiinnostuneille fysioterapeuteille. Loimme myös hyviä suhteita voimisteluliittoon. Jälkeenpäin ajateltuna olisimme voineet toteuttaa esimerkiksi haastattelun yksittäiselle joukkueelle vammojen esiintyvyydestä tai testata esimerkiksi yksittäisen joukkueen tyttöjen keskivartalon ja lantion alueen hallintaa. Määrällisestä tutkimuksesta olisimme saaneet lisää tietoa seläntalteen vammojen esiintyvyydestä juuri suomalaisilla puberteetti-ikäisillä joukkuevoimistelijoiden. Työn ajallisten resurssien takia tutkimusjoukko olisi kuitenkin ollut pieni, jolloin tulos ei olisi ollut kovin merkittävä.

Tukiharjoitusohjelman vaikuttavuutta olisi mielenkiintoista tutkia suomalaisilla joukkuevoimistelijoiden ja tämä voisikin olla yksi mielenkiintoinen jatkoidea työllemme. Myös siirtovaikutusta lajinomaisiin liikkeisiin voisi tutkia.

Lähteet

Ahonen, Jarmo – Parkkari, Jari 2011. Kokonaisvaltainen harjoittelu parantaa urheilusuoritusta ja ehkäisee vammoja. *Liikunta & Tiede* 48: 5.

Ahonen, Jarmo - Sandström, Marita 2011. Liikkuva ihminen. Aivot, liikuntafysiologia ja sovellettu biomekaniikka. Keuruu: VK-kustannus Oy.

Bjålie, Jan G. – Haug, Egil – Sand, Olav – Sjaastad, Oystein V. – Toverud, Kari C. 1999. Ihminen. Fysiologia ja anatomia. Meditrans Oy (suom.). Helsinki: WSOY.

Caine, Dennis – Harmer, Peter – Schiff, Melissa 2009. Epidemiology of injury in Olympic sports. The encyclopaedia of sports medicine and IOC medical commission publication. 144.

Caine, Dennis – Knutzen, Kathy – Howe, Warren – Keeler, Lindon – Sheppard, Lianne – Henrich, Deborah - Fast, Jim 2003. A three-year epidemiological study of injuries affecting young female gymnasts. *Physical Therapy in Sport* 4. 10–23.

Cholewski – Panjabi – Khachatryan 1997. Stabilizing function of trunk flexor-extensor muscles around a neutral spine posture. *Spine* 19. 2207-2212.

Daly, R – Bass, S – Finch C 2001. Balancing the risk of injury to gymnast: how effective are the counter measures? *British Journal of Sports Medicine* 35. 8. female gymnasts. *British Journal of Sports Medicine* 33. 312–318.

Hakkarainen, Harri 2013. Urapolkuseminaarin asiantuntijaluennot. Videomateriaali. Voimisteluliiton voimisteluwiki.

Harringe, M.D. - Hordgren, J.S - Arvidsson, L. - Werner, S 2007. Low back pain in young female gymnasts and the effect of specific segmental muscle control exercises of the lumbar spine: a prospective controlled intervention study. *Knee Surgery, Sports Traumatology, and Arthroscopy* 15: 1264–1271.

Heinonen, Olli – Kujala, Urho 2001. Kasvuikäisen urheilijan ongelmat. *Liikuntalääketiede*. Helsinki: Duodecim. 647–647.

Hicks – Sonia 2005. Voimantuotto-ominaisuudet pre- ja postpuberteetti-ikäisillä telinevoimistelijatytöillä. Valmennus- ja testausopin pro gradu -tutkielma. Jyväskylän yliopisto. Liikuntabiologian laitos.

Härkönen, Ulla - Karhu, Raisa - Konkka, Jyrki – Mikkola, Tuula – Roivas, Marianne 2011. Hyvinvointi ja toimintakyky -yksikön opinnäytetyöohje. Helsinki: Metropolian digipaino. 10.

Jackson – Wiltse - Cirincoine 1976. Spondylolysis in the female gymnast. Clin Orthop Relat Res 117. 68.

Kalaja, Sami 2009. Lasten ja nuorten liikkuvuusharjoittelu. Teoksessa Hakkarainen, Harri – Jaakkola, Timo – Kajala, Sami – Lämsä, Jari – Nikander, Antti – Riski, Jarmo 2009 (toim.): Lasten ja nuorten urheiluvalmennuksen perusteet. 1.painos. Lahti: VK-Kustannus Oy. 263-277.

Karihtala, Tiina 2011. Luentomateriaalit. Biomekaniikka ja terapeuttinen harjoittelu. 5.

Kirjavainen, Anna 2012. Voimistelulajien valmennus lapsuusvaiheesta huippu-urheiluvaiheeseen. Teoksessa Mero, Antti – Uusitalo, Arja – Hiilloskorpi, Hannele – Nummela, Ari – Häkkinen, Keijo (toim.): Naisten ja tyttöjen urheiluvalmennus. 1. painos. Lahti: VK-Kustannus Oy. 280-287.

Koistinen, Juha 1998. Luku 1 Selkäongelmien hoitoon liittyviä käsitteitä, periaatteita ja termejä. Luku 2 Selkärangan yleisanatomia. Teoksessa Airaksinen, Olavi – Grönblad, Mats – Kangas, Jukka – Koistinen, Jukka-Pekka – Kukkonen, Ritva – Leminen, Päivi – Lindgren, Karl-August – Mänttari, Tuija – Paatelma, Markku – Pohjalainen, Timo – Siitonen, Tuija – Tapaninen, Mika - Vanharanta, Heikki – Van Wijmen, Paula. Selän rakenne, toiminta ja kuntoutus. Lahti: VK-Kustannus oy. 28-29, 41-42.

Kolt, Gregory - Kirkby, Robert 1999. Epidemiology of injury in elite and subelite gymnasts.

Korjus, Marianne 2013. Joukkuevoimisteluvälmentaja. Tiedonanto sähköpostitse 10.10.2013. Helsinki.

Kruse, David – Lemmen, Brooke 2009. Current sports medicine reports. Spine injuries in the sport of gymnastics 8. 20-27.

Kruzweil, Peter R. – Jackson, Douglas W. 1996. Gymnastics. Teoksessa Watkins – Robert G (toim.): The Spine in Sports. Missouri: Mosby-Year Book Inc. 456-464.

Laine, Tanja – Mero, Antti 2012. Naisen ja miehen rakenteelliset, fysiologiset ja suorituskäytännölliset erot. Teoksessa Mero, Antti – Uusitalo, Arja – Hiilloskorpi, Hannele – Nummela, Ari – Häkkinen, Keijo (toim.): Naisten ja tyttöjen urheiluvalmennus. 1. painos. Lahti: VK-Kustannus oy. 46-76.

Laine-Näätänen, Anneli 2013. Joukkuevoimisteluvälmentaja. Tiedonanto sähköpostitse 29.9.2013. Helsinki.

Lajiesittely 2012. Joukkuevoimistelu – esteettinen ja taiteellinen kilpailulaji. Suomen Voimisteluliitto. Verkkodokumentti.
<<http://www.voimistelu.fi/voimistelutoiminta/lajit/joukkuevoimistelu/lajiesittely/>> Luettu 20.6.2013

Loud, Keith – Gordon, Catherine – Lyle, Micheli – Field, Alison 2005. Correlates of Stress Fractures Among Preadolescent and Adolescent Girls. *Pediatrics*.

Martin, Scott – Polster, Christy – Jackson, Allen – Greenleaf, Christy – Jones, Gretchen 2009. Worries and Fears Associated with Competitive Gymnastics 2009. *Journal of Clinical Sports Psychology* 2. 301.

McGill, Stuart M – Hughson, Richard L – Parks, Kellie 2000. Changes in lumbar lordosis modify the role of the extensor muscles. *Clin Biomech* 15:777-780.

Motley, Gina – Nyland, John - Jacobs, Jake – Caborn, David 1998. The pars interarticularis stress reaction, spondylolysis and spondylolisthesis progression. *Journal of Athletic Training* 33. 351-358.

Myer, GD – Ford, KR – Foss KD, Barber – Goodman, A – Ceasar, A – MJ, Rauh – Divine, JG – TE, Hewett 2010. The incidence and potential pathomechanics of patellofemoral pain in female athletes. *Clin Biomech* 25: 700-707.

Nuori Suomi ry 2006. Urheiluvien lasten ja nuorten fyysis-motorinen harjoittelu. Selviytysraportti. Helsinki: SLU-paino.

Ojala, Anna – Marika, Laaksonen 2012. Naisurheilijan ravitsemuksen peruspilarit. Teoksessa Mero, Antti – Uusitalo, Arja – Hiilloskorpi, Hannele – Nummela, Ari – Häkkinen, Keijo (toim.): Naisten ja tyttöjen urheiluvalmennus. 1. painos. Lahti: VK-Kustannus Oy.

Oliver, Gretchen – Dwelly, Priscilla – Sarantis, Nicholas – Helmer, Rachael – Bonacci Jeffery 2010. Muscle Activation of Different Core Exercises. *Journal of Strength & Conditioning Research* 24: 3069-3074.

Opetusjulkaisuja 62. Julkisojohtaminen tyyppeihin ja hallintotieteellisiin sovelluksiin. Vaasan yliopiston julkaisuja 4. Vaasan yliopisto.

Parkhouse, Kelly – Ball, Nick 2011. Influence of dynamic versus static core exercises on performance in field based fitness tests. *Journal of Bodywork and Movement Therapies* 15. 517-524.

Parkkari, Jari – Kannus, Pekka, Kujala, Urho – Palvanen, Mika, Järvinen, Markku 2003. Liikuntavammat ja niiden ennaltaehkäisy. *Suomen lääkärilehti* 1: 71-76.

Parkkari, Jari – Taanila, Henri – Suni, Jaana 2009. Monipuolinen liikunta tukee nuoren selän terveyttä. *Liikunta & Tiede* 46: 5.

Pasanen, Kati 2012. Urheiluvammojen ehkäisy. Teoksessa Mero, Antti – Uusitalo, Arja – Hiilloskorpi, Hannele – Nummela, Ari – Häkkinen, Keijo (toim.): Naisten ja tyttöjen urheiluvalmennus. 1. painos. Lahti: VK-Kustannus Oy. 218-229.

Renström, Per – Peterson, Lars – Koistinen, Juha – Read, Malcolm – Mattson, Jukka – Keurulainen, Jari – Airaksinen, Olavi 1998. Urheiluvammat – ennaltaehkäisy, hoito ja kuntoutus. 446.

Petering, Ryan – Webb, Charles 2011. Treatment Options For Low Back Pain In Athletes. Sports Health 6: 553.

Richardson, Carolyn – Hodges, Paul – Hides, Julie 2005. Terapeuttinen harjoittelu ja keskivartalon hallinta. Motorisen kontrollin näkökulma alaselkävun hoidossa ja ennaltaehkäisyssä. Honkala, Sini – Honkala, Petri (suom.). Jyväskylä: Gummerus.

Rönkkö, Päivi – Suokko, Filippa 2009. Voimistelulahjakkuus, sen etsintä ja tukeminen. Liikuntapedagogiikan pro gradu –tutkielma. Jyväskylän yliopisto. Liikuntatieteiden laitos.

Salminen, Ari 2010. Mikä kirjallisuuskatsaus? Johdatus kirjallisuuskatsauksen Seppänen, Lasse – Aalto, Riku – Tapio, Harri 2010. Nuoren urheilijan fyysinen harjoittelu. 1. painos. Jyväskylä: WSOY.

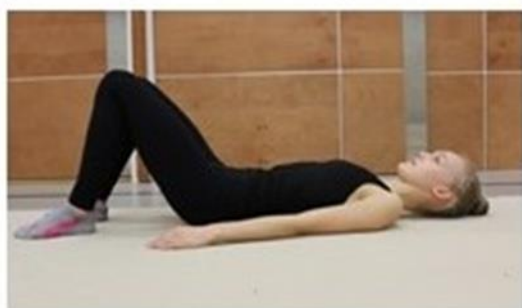
Takala, Henni 2010. Joukkuevoimistelun lajiantalyysi ja valmennuksen ohjelmointi sm-sarjoissa. Valmennus- ja testausoppi. Valmentajaseminaarin luentomateriaalit. Liikuntabiologian laitos. Jyväskylän Yliopisto.

Voimistelijanpolku 2012. Joukkuevoimistelun sisältö. Suomen Voimisteluliitto. Seinäjuhlite. Versio 6/2012.



Tämä harjoitusohjelma on suunniteltu osaksi joukkuevoimistelijoiden kehonhallintaharjoituksia. Liikkeitä on yhteensä neljä, joissa osassa mukana myös haastavampi versio. Tee jokaista liikettä 10-15 kpl 2-3 sarjaa.

1. **Lantionnosto + jalan ojennus.** Liikkeen tavoitteena on kehittää lantionhallintaa ja lisätä keskivartalon ja alaraajojen lihasvoimaa. Siirry liikesarjassa eteenpäin kun edellinen liike sujuu hallitusti.



Tee lantion koonto käyttäen ainoastaan pakaralihaksia.



Säilytä koonto ja nosta lantio polvien kanssa samalle linjalle.



Ojenna jalka suoraksi. Säilytä lantion ja lannerangan keskiasento.



Laske lantiota tasaisesti ja rauhallisesti ylös ja alas. Tee 10-15 toistoa per puoli.



2. **Lankkupito + ristiraajojen ojennus.** Liikkeen tavoitteena on kehittää keskivartalonhallintaa ja koko kehon lihasvoimaa.



Lankkupito. Aseta lantio ja lanneranka keskiasentoon. Pidä 1 minuutti.



Nosta toinen jalka irti alustalta. Säilytä lantion ja lannerangan keskiasento



Nosta toinen jalka sekä vastakkainen käsi irti alustasta. Tee 10-15 toistoa per puoli.

3. **Ristikkäislankku.** Liikkeen tavoitteena on kehittää monipuolista vartalonhallintaa ja koko kehon lihasvoimaa.



Asetu lankkuun. Ojenna toinen jalka suoraksi sivulle.



Ojenna vastakkainen käsi kohti ojennettua jalkaa. Tee 10-15 toistoa per puoli.

4. **Vaakakyykky tasapainolaudalla.** Liikkeen tavoitteena on kehittää monipuolista vartalonhallintaa, tasapainoa, nilkan hallintaa ja alaraajojen linjausta.



Seiso yhdellä jalalla tasapainolaudan keskikohdan päällä. Ojenna toinen jalka vaakaan. Säilytä lantion ja lannerangan hyvä asento. Huomioi polven linjaus.



Säilytä hyvä asento ja tee yhden jalan kyykky. Huomioi polven linjaus. Tee 10-15 toistoa per puoli.